

**DIE METEOROTROPIE DER
BIOELEKTRISCHEN PAROXYSMEN
IN VERSCHIEDENEN ALTERSSTUFEN**

Marino Philippi

1976

Aus der Psychiatrischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. Hanns H i p p i u s

DIE METEOROTROPIE DER BIOELEKTRISCHEN PAROXYSMEN
IN VERSCHIEDENEN ALTERSSTUFEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

an der Ludwig Maximilians-Universität zu MÜNchen



vorgelegt von

Marino P h i l i p p i

aus

M ü n c h e n

1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Kugler
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Hippus
Dekan:	Prof. Dr. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	26.10.1976



DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. PROBLEM	1
II. METHODE	6
1. EEG-Analyse	6
2. Wetteranalyse	10
3. Arbeitsgang	13
III. ERGEBNISSE	18
IV. DISKUSSION	43
V. ZUSAMMENFASSUNG	50
VI. LITERATURNACHWEIS	52
VII. LEBENS LAUF	57

I. PROBLEM

Es ist eine allgemeine Erfahrung, daß das Befinden des Menschen von atmosphärischen Einflüssen abhängt. Doch ist es außerordentlich schwierig, die Zusammenhänge genau zu bestimmen. Bisher ist es weder gelungen, die entscheidenden Faktoren der witterungsbedingten Umwelteinflüsse auf die Auslösung bestimmter Krankheiten festzustellen, noch konnten die entsprechenden ausgelösten Veränderungen im menschlichen Organismus, die die Ursache für das Auftreten von Beschwerden sind, erfaßt werden.

Es gibt Statistiken, die beweisen, daß bestimmte Krankheiten, wie Herzinfarkte, Hirnblutungen usw. bei bestimmten Witterungseinflüssen gehäuft auftreten und diese Zusammenhänge sind statistisch gesichert (KÜGLER, 11). In England ist eine Häufung von Todesfällen nach Hirnblutungen bei feuchtem Wetter bekannt. Es gibt jahreszeitliche Schwankungen der Häufigkeit von Suiziden und bestimmten Unfällen. Doch ist die Witterungsabhängigkeit vieler, nicht zum Tode führender und autoptisch verifizierbarer Krankheiten nicht gesichert, wie es andererseits völlig unklar ist, von welchen meteorotropen Einflüssen bestimmte Beschwerden abhängen.

Die Schwierigkeit, solche Zusammenhänge festzustellen, beruht darauf, daß es nur wenige langfristige Aufzeichnungen über subjektive Beschwerden und ihren zeitlichen Eintritt gibt. BOCHNIK (2)

konnte die Aufzeichnung über Phantomschmerzen für eine Analyse der Wetterabhängigkeit dieser Beschwerden heranziehen und ihre Zusammenhänge mit bestimmten Wetterphasen darstellen.

Es erschien uns ein erfolgversprechender Weg, die bioelektrischen Paroxysmen von EEG-Kurven, deren Auftreten zeitlich gut bestimmbar ist, einer weiteren Analyse zugrunde zu legen. Man kann aus den Routine-Ableitungen des EEG relativ leicht jene mit Störungen in Form von Paroxysmen auswählen. Paroxysmen sind eine verhältnismäßig gut definierte und bestimmbare Erscheinung; außerdem haben sie eine verhältnismäßig große Korrelation zu jenen abnormen Erregungsausbreitungen im Gehirn, die häufig mit einer Neigung zu epileptischen Anfällen verbunden sind und außerdem wissen wir aus der Erfahrung, daß auch epileptische Anfälle zu bestimmten Zeiten gehäuft auftreten und sehr wahrscheinlich Witterungseinflüssen unterworfen sind. Der nachweis der auslösenden Einflüsse bestimmter Wetterphasen könnte für die prophylaktische Behandlung von praktischer Bedeutung sein (insoferne, als dann eine vorübergehende Steigerung der Dosis antiepileptischer Mittel gerechtfertigt wäre). Die Analyse der auslösenden Bedingungsgefüge könnte Hinweise auch auf die Behandlungsmöglichkeiten bei anderen Beschwerden liefern. Es ist trotz aller Alltagserfahrungen bisher völlig unmöglich gewesen, eine ausreichende Therapie, geschweige denn eine ausreichende Prophylaxe meteorotroper Beschwerden zu betreiben. Daher halten wir es für sinnvoll, durch die Analyse

der zeitlich gut bestimmaren paroxysmalen Funktionsstörungen den Zusammenhängen zwischen bestimmten Krankheitserscheinungen und Witterungseinflüssen nachzugehen.

Es wurde zunächst eine einfache Übersicht angefertigt, in der die Verteilung von Paroxysmen in den im Verlauf von drei Jahren abgeleiteten EEG-Kurven geprüft wurde. Eine einfache Beziehung zu einfachen meßbaren Witterungsfaktoren, wie Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt usw. fehlte. Wurden jedoch die Wetterphasen von BREZOWSKY (5) und UNGEHEUER (24) der Analyse zugrunde gelegt, dann zeigte sich sehr wohl eine bestimmte Beziehung: Die bioelektrischen Paroxysmen traten besonders gehäuft in einzelnen Wetterphasen auf (RIEDEL 19).

Wir hatten Gelegenheit, in ähnlicher Weise die Beziehung zwischen Beschwerden von Personen mit Migräne und Kephalea vasomotoria zu untersuchen (MARX 14): Auch dabei ergab sich eine Häufung von Beschwerden in einer bestimmten Wetterphase. Allerdings ließen sich die Ergebnisse statistisch nicht als signifikant sichern. Deshalb hatten wir an weiteren Jahrgängen von EEG- Untersuchungen die Verteilung der paroxysmalen Funktionsstörungen geprüft und ähnliche Verhältnisse wie in den früheren Jahrgängen gefunden (METZ 16). So dann wurde geprüft, ob zwischen den Paroxysmen bei organischen Gehirnläsionen und den generalisierten Paroxysmen mit überwiegend metabolischer Ursachen Unterschiede bestanden. Es konnte jedoch kein

unterschiedliches Ansprechen dieser verschiedenen ätiologischen Gruppen von paroxysmalen Störungen gefunden werden (METZ 17).

Der Vergleich der Ergebnisse von BOCHNIK mit den unseren zeigte zunächst unverständliche Widersprüche: BOCHNIK fand in Frankfurt eine Häufung von Migräne in der Wetterphase 4, von epileptischen Paroxysmen dagegen in der Wetterphase 6. Unsere Übersicht ergab dagegen eine Häufung von epileptischen Paroxysmen in der Wetterphase 4 und von Migräne in der Wetterphase 6. Ein weiterer Widerspruch ergab sich mit den Untersuchungen von KÜGLER: Dieser hatte in Nordbayern eine Häufung epileptischer Anfälle in der Wetterphase 5 festgestellt. Diese Widersprüche fordern zu Erklärungsversuchen heraus.

In Frankfurt wie in München wurde den Untersuchungen die gleiche Klassifikation der Wetterphasen zugrunde gelegt. Die Widersprüche können daher nur in anderen Umständen zu suchen sein. Es wäre möglich, daß

1. völlig unabhängig von den Wetterphasen die unterschiedlichen geographischen Verhältnisse, wie Bodenbeschaffenheit, Erdmagnetismus, Ionisation der Luft zu unterschiedlichen Reaktionen der dort wohnenden Menschen auf die gleiche Wetterphase führen. Eine diesbezügliche Bestätigung könnte nur durch meteorologische Untersuchungen eingeleitet werden.
2. die relativ kleinen Gruppen von untersuchten Personen an den

verschiedenen Orten sich durch ihre Auswahl unterscheiden, wobei mehrere Faktoren die Ansprechbarkeit dieser Menschen beeinflussen können. Die Ätiologie der zerebralen Anfälle scheint nach den vorangegangenen Untersuchungen keine besondere Rolle zu spielen. Daher lag es nahe, nunmehr Unterschiede der Altersverteilung zu prüfen, da sich bei Untersuchungen der Meteorotropie von Paroxysmen bei Kindern bisher nicht die gleichen Verhältnisse wie bei Erwachsenen ergaben. Deshalb wurde nunmehr in einer weiteren Untersuchung geprüft, ob vom Lebensalter abhängige Unterschiede der Meteorotropie von paroxysmalen Funktionsstörungen bestehen.

II. METHODE

Wir konnten uns für die Zusammenstellung der paroxysmalen Veränderungen auf eine retrospektive Analyse der vorliegenden EEG-Befunde beziehen; für die Beurteilung des atmosphärischen Geschehens legten wir die Arbeitsmethode des Medizinmeteorologischen Institutes von Bad Tölz zugrunde.

1. EEG-Analyse

Wir suchten aus allen, zwischen dem 1.1.68 und 31.12.70 an der ehemaligen Nervenklinik der Universität München abgeleiteten Elektroenzephalogramme jene heraus, in deren Beurteilung generalisierte oder lokalisierte paroxysmale Funktionsstörungen angegeben waren. Von diesen Befunden wurde das Ableitungsdatum festgestellt. Den Leistungsbüchern konnte die Zahl der an jedem Tag abgeleiteten Elektroenzephalogramme entnommen werden. In einem Kalender wurde sodann die Zahl der täglichen Ableitungen und die Zahl der Kurven mit Paroxysmen eingetragen. Daraus konnte der prozentuale Anteil der Kurven mit Paroxysmen für den jeweiligen Kalendertag errechnet werden. Dabei ergab sich keine gleichmäßige Verteilung über alle Tage des Jahres, sondern eine Häufung von Paroxysmen zu bestimmten Zeiten oder an bestimmten Tagen. Daraufhin mußte gesucht werden, ob sich an diesen Tagen ein Überwiegen bestimmter Wetterphasen feststellen ließ.

Als Kurven mit paroxysmalen Funktionsstörungen wurden diejenigen bezeichnet, in denen Gruppen von Wellen plötzlich auftraten, die sich von der Hintergrundtätigkeit durch Form und Amplitude deutlich unterschieden (KUGLER 12).

Diese Gruppen von Wellen setzen sich zusammen aus:

1. unregelmäßigen SW-Komplexen
2. wiederholt auftretenden, unregelmäßigen, langsamen Wellen des ϑ und δ - Bereiches
3. regelmäßigen 3-2 sec. SW-Abläufen
4. unregelmäßigen SW-Varianten der Poly-SW-Komplexen.

Es werden dabei sowohl generalisierte, als auch lokalisierte Störungen zusammengefaßt.

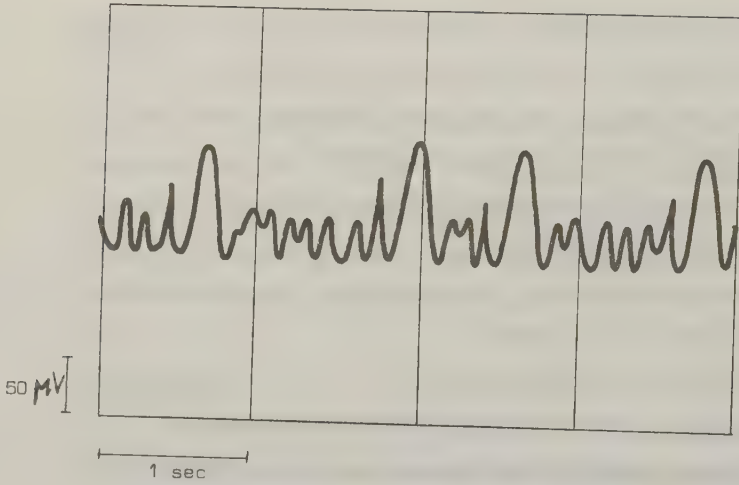


Abb. 1: Spike-and-wave Komplexe verschiedener Frequenz (schematisiert)

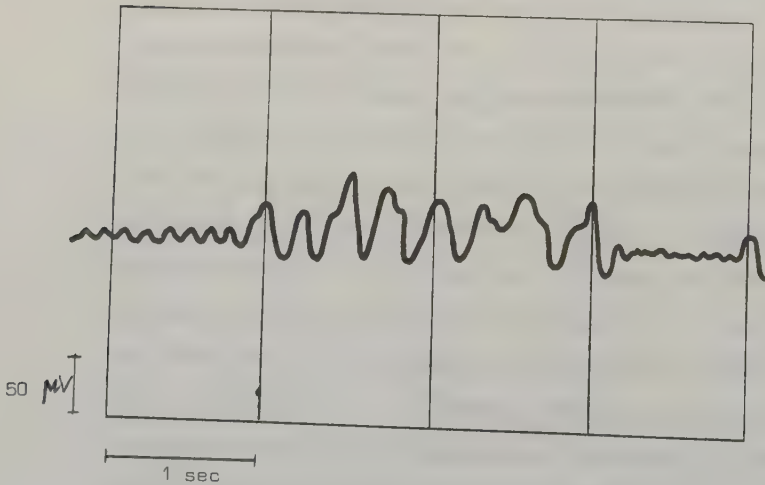


Abb. 2: J, δ -Paroxysmus (schematisiert)

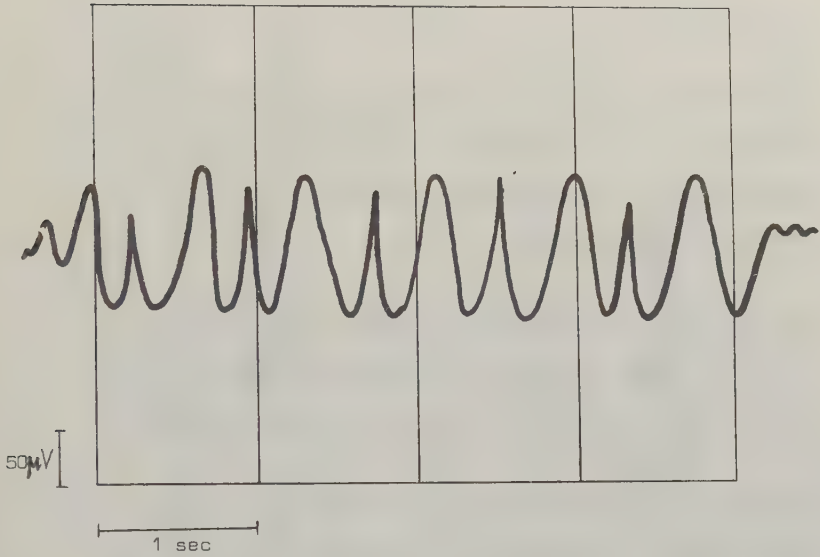


Abb. 3: SW-Varianten (schematisiert)

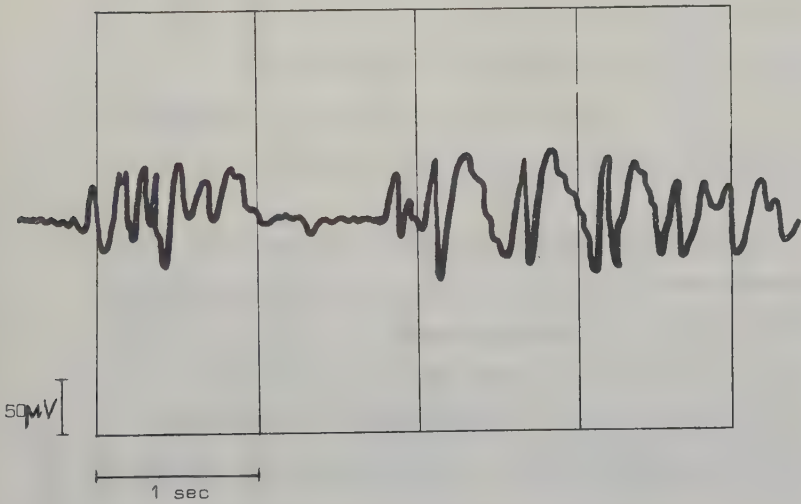


Abb. 4: unregelmäßiger SW-Paroxysmus (schematisiert)

2. Wetteranalyse

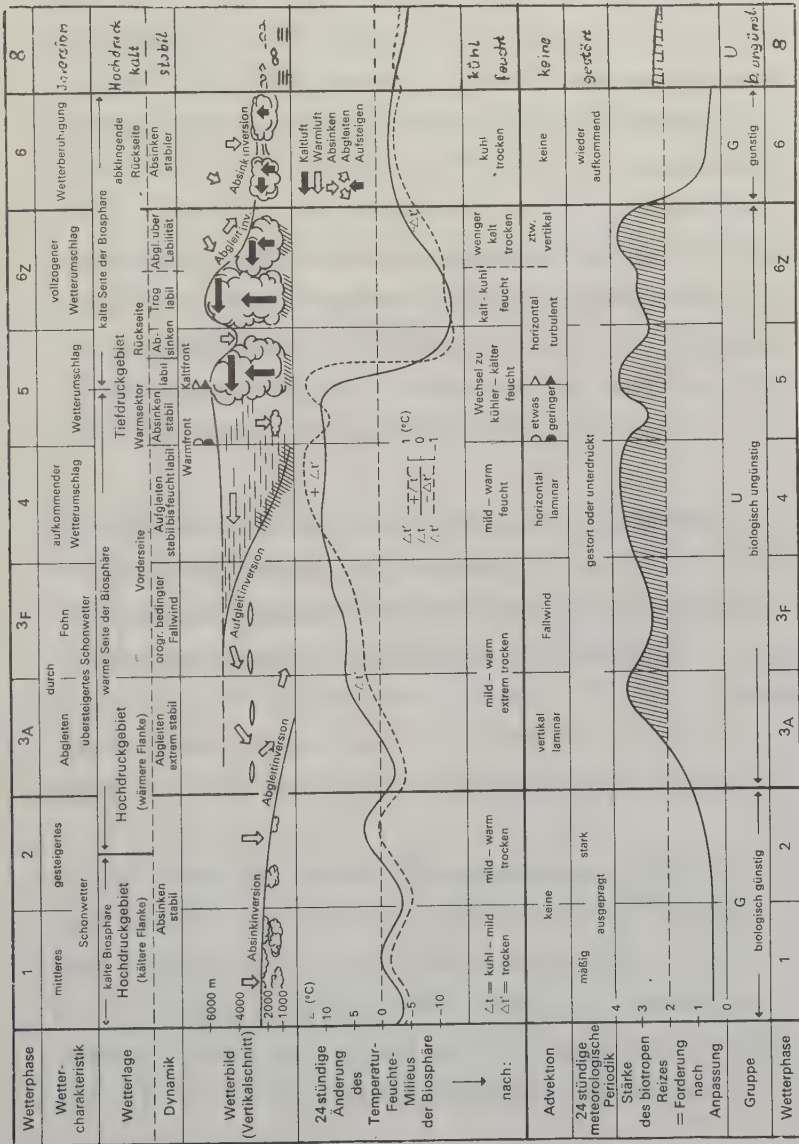
Um die Werte der Klimatabellen des Deutschen Wetteramtes aufzuarbeiten, wurde nach dem in Bad Tölz von UNGEHEUER entwickelten und von BREZOWSKY ausgebauten Schema der Wetterphasen vorgegangen.

Dieses Schema besteht aus 2 Hauptgruppen. Einmal die Gruppe der Wetterphasen 1, 2 und 6, die jene meteorologischen Vorgänge umfaßt, die allein aufgrund von Strahlungsvorgängen zustande kommen, ohne daß Luftkörper anderer Eigenschaften zugeführt werden, was als advektionsfreies Wetter bezeichnet wird (FLOHN 8). Zum anderen die Wetterphasengruppe aus 3_A , 3_F , 4, 5 und 6_Z , die im Gegensatz dazu all jene Vorgänge beinhaltet, die mit der Zufuhr bzw. Advektion eines Luftkörpers mit anderen Eigenschaften verbunden sind.

Eine ausführliche Darstellung aller dieser nach BREZOWSKY definierten Wetterphasen bringt die folgende Abb. 5.

Der ausschließlich qualitativen Methode der Wetterphasenbestimmung hat UNGEHEUER einen quantitativen Parameter hinzugefügt, nämlich die Kombinationsgröße des Temperatur-Feuchte-Milieus. Zur Bestimmung dieses Parameters benötigt man die stundengenauen Werte von Trockentemperatur und Dampfdruck. Da bei biologischen Reaktionen auf Wettervorgänge kurzzeitige

Abb. 5



Erweitertes Wetterphasenschema nach BREZOWSKY

Anpassungsvorgänge auf einen meteorologischen Reiz vorliegen, werden die am Stichtag gemessenen Werte des Temperatur-Feuchte-Milieus als auf den Vortag bezogene Abweichungen interpretiert.

Betrachtet man nun das Temperatur-Feuchte-Milieu bezogen auf die einzelnen Wetterphasen nach BREZOWSKY, so läßt sein Auftreten vier Grundformen erkennen, die in den Kombinationen von kalt-trocken (kt), kalt-feucht (kf), warm-trocken (wt) und warm-feucht (wf) erscheinen.

Es sei noch angemerkt, daß im Hinblick auf die besonderen Münchner Wetterverhältnisse, zu dem von BREZOWSKY entwickelten Wetterphasenschema eine weitere Wetterphase, die sogenannte Inversionslage oder Wetterphase 8 aufgenommen werden mußte.

3. Arbeitsgang

Auf der Suche nach einem Zusammenhang zwischen einzelnen Wetterphasen und der Häufigkeit des Auftretens von Paroxysmen in bestimmten Altersstufen konnten in den Jahrgängen 1968 - 1970 insgesamt 18.158 Kurven ausgewertet werden, von denen 853 (= 4,4 %) Paroxysmen zeigten. Von diesem Material wurde ein Ableitkalender angelegt, in dem die Anzahl der pro Tag durchgeführten EEG-Ableitungen, wie auch die Anzahl der dabei registrierten Paroxysmen zur Darstellung kamen.

In einem weiteren Schritt galt es das medizinische Material mit dem Meteorologischen in Zusammenhang zu bringen. Dazu wurden die Aufzeichnungen des Wetteramtes München herangezogen, mit deren Hilfe die einzelnen Tage der Jahrgänge 1968 - 1970 nach der Bad Tölzer Arbeitsmethode in die jeweils vorherrschenden Wetterphasen 1 - 8 sowie das dazugehörige Temperatur-Feuchte-Milieu (TFM) eingeteilt werden konnten.

Zur Bestimmung des Temperatur-Feuchte-Milieus mußten die 24-stündigen Änderungen von Temperatur Δt (t in $^{\circ}\text{C}$) und Dampfdruck Δe (e in mm Hg), bezogen auf die Zeiten 7, 14 und 21 Uhr bestimmt werden. Die 24-stündigen Änderungen der Temperatur wurden dann von der Nulllinie aus graphisch dargestellt. Von der so erhaltenen Kurve ausgehend kam an-

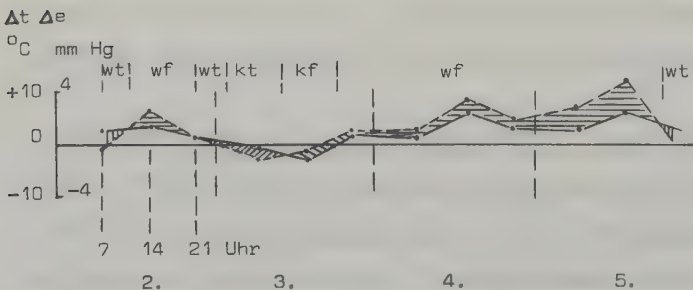
schließlich die 2,5-fache Differenz des Dampfdruckes, bei positiven Werten nach oben (feuchter), bei negativen Werten nach unten (trocken) zur Eintragung. Auf diese Weise erhielt man ein Kurvenband, dem, wie auch das folgende Beispiel in Abb. 6 zeigt, die 4 Grundformen des TFM entnommen werden konnten.

Abb. 6

Beispiel:

	7 Uhr		14 Uhr		21 Uhr	
Tag	T	e	T	e	T	e
1	3.0	5.2	3.4	2.2	-0.1	4.3
2	5.2	4.0	7.1	3.2	1.0	4.3
3	4.1	3.3	4.1	3.8	3.0	4.5
4	5.3	4.1	10.1	4.8	6.5	4.9
5	8.3	5.7	16.7	6.8	9.6	3.9

-  warm-trocken (wt)
-  warm-feucht (wf)
-  kalt-trocken (kt)
-  kalt-feucht (kf)
-  Temperatur (T)
-  Dampfdruck (e)



Der Zuordnung der Paroxysmen zu den einzelnen Wetterphasen und Temperatur-Feuchte-Milieus am Tage ihrer Ableitung schließt sich die mathematische Auswertung nach JESSEL (9) an.

Dem Satz von BERNOULLI entsprechend ist der Wahrscheinlichkeitswert p:

$$p = \frac{\text{Zahl der Wetterphasen oder TFM's}}{\text{Gesamtzahl der Tage}}$$

Aus der Multiplikation des Wahrscheinlichkeitswertes p mit der Gesamtzahl der biologischen Ereignisse n, in den vorliegenden Untersuchungen die niedergelegten Paroxysmen, läßt sich ein Erwartungswert E errechnen:

$$E = p \times n$$

Weiter muß der mittlere Fehler σ bestimmt werden nach der Formel:

$$\sigma = E \cdot q \quad \text{wobei } q = 1 - p \text{ ist.}$$

Ist nun der mathematisch ermittelte Erwartungswert E + 3σ kleiner als der Beobachtungswert B, hier die Zahl der Paroxysmen, dann ist die Aussage berechtigt, daß diese bei einer bestimmten Wetterphase überzufällig häufiger auftreten, als bei anderen Wetterphasen. Damit ist ein Maß für die Wetterabhängigkeit einer bestimmten Erkrankung gegeben, welches

begründet liegt in der Abweichung vom Erwartungswert.

Diese Abweichung wird bestimmt, indem man zunächst den Prozentsatz der Paroxysmen je Wetterphase von den Gesamtparoxysmen der betreffenden Altersstufe errechnet. Den so entstandenen Wert subtrahiert man schließlich von jedem Prozentsatz, der von der Gesamtzahl der Wetterphasen für jede einzelne Wetterphase berechnet wurde. Die so erhaltene Abweichung vom Erwartungswert sagt dann aus, um wieviel Prozent der durch die Häufigkeit der einzelnen Wetterphasen zu erwartende Wert über- bzw. unterschritten wird.

Ein weiterer zahlenmäßiger Ausdruck für die Stärke der Wetterbeeinflussung einer Krankheit kann in der Bestimmung des Meteorotropieindexes erfaßt werden. Diese von DE RUDDER (20) vorgeschlagene Maßzahl gibt an, wievielmals häufiger eine Krankheit mit einer Wetterstörung zusammentrifft, als es dem bloßen Zufall entspräche.

Der Meteorotropieindex wird bestimmt wie folgt:

$$MI = \frac{\text{Anzahl aller Beobachtungstage} \times \text{Krankheitszahl an wettergestörten Tagen}}{\text{Anzahl wettergestörter Tage} \times \text{Gesamtkrankheitszahl}}$$

Erfahrungsgemäß liegt der Meteorotropieindex für positiv meteorotrope Krankheitsbilder um 2 und darüber. Wäre der Meteorotropieindex kleiner als 1, so liegt eine negativ biotrope

Wirkung vor, d.h. die Krankheitsfälle sind bei der betrachteten Wetterlage besonders selten.

III. ERGEBNISSE

Zunächst wurden die prozentualen Anteile von EEG-Kurven mit Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen errechnet (Tabelle 1) und graphisch dargestellt (Abb. 7). Dabei zeigte sich ein Häufigkeitsgipfel in der Altersgruppe 11 - 20 (10,4 %) und der Altersgruppe 1 - 10 (9,3 %) sowie eine Abnahme der Häufigkeit von Paroxysmen mit zunehmenden Alter.

Sodann wurde die prozentuale Verteilung der Paroxysmen in den einzelnen Altersgruppen auf die von UNGEHEUER und BREZOWSKY beschriebenen Wetterphasen (Wph) errechnet und dargestellt, ebenso wie die Abweichungen vom Erwartungswert und die Meteorotropieindices (Tab. 2) (Abb. 8 - 14).

Es zeigten sich folgende Beziehungen:

Altersstufe 1 - 10

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 6_z , 4

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 3_F , 8

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 2, 3_A , 5, 6_z

geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 1, 3_F , 8

Tab. 1

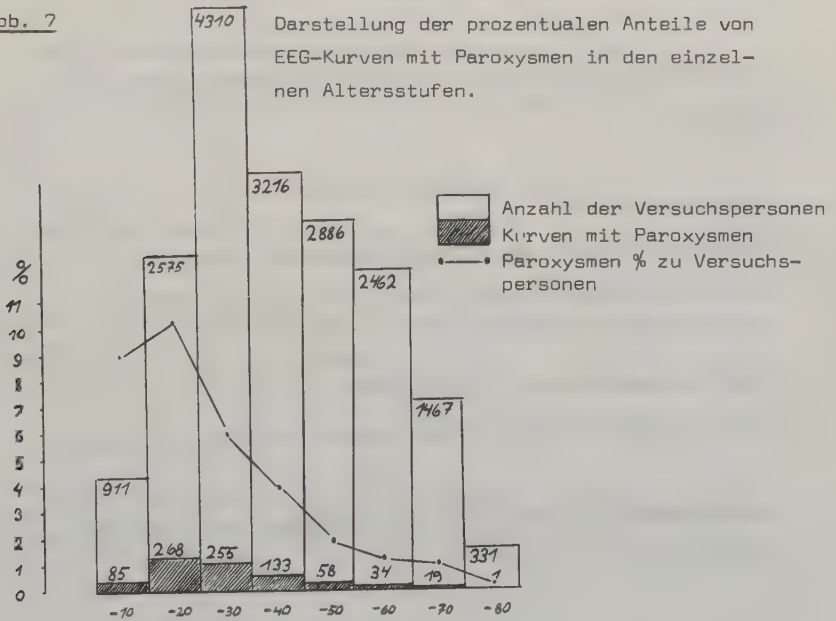
Bestimmung der prozentualen Anteile von EEG-Kurven mit Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen.

Altersstufe	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
Untersuchte Personen	911	2575	4310	3216	2886	2462	1467	331
Kurven mit Paroxysmen	85	268	255	133	58	34	19	1
Paroxysmen %	9,3	10,4	5,9	4,1	2,0	1,4	1,3	0,3

	Paroxysmen	Kurven
gesamt	853	18,158

Abb. 7

Darstellung der prozentualen Anteile von EEG-Kurven mit Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen.



der positiv biotrope Meteorotropieindex von 2 wurde in der Wph 3_A überschritten

der negativ biotrope Meteorotropieindex zeigte sich in der Wph 3_F und 8.

Altersstufe 11 - 20

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 6_Z, 4

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 3_A, 8

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 4, 5

geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 1, 6

der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 21 - 30

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 6_Z, 4

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 3, 8

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 4

geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 1

der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 31 - 40

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 6_z, 4

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 3_A, 8

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 5, 6_z

geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 1, 6

die Wph 5 war hier nahe dem positiv biotropen Meteorotropieindex von 2.

Altersstufe 41 - 50

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 4, 6

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 3_A, 5, 8

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 4, 6

geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 1, 6_z, 8

der Meteorotropieindex von 2 wurde knapp überschritten oder nahezu erreicht bei den Wph 3_F, 4 und 6.

Altersstufe 51 - 60

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 6_z, 4, 1, 2

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 5, 8

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 2, 3_A, 3_F
geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 1, 4, 6₂, 6

ein besonders hoher Meteorotropieindex von nahezu 3 ergab
sich in Wph 3_A und von ca. 2 bei Wph 2 und 3_F.

Altersstufe 61 - 70

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 6₂, 2
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in Wph: 3_A, 6

höchste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 2, 5
geringste Abweichung vom Erwartungswert in Wph: 4

der Meteorotropieindex von 2 wurde von Wph 2 und 5 eindeutig
überschritten.

Altersstufe 71 - 80

In dieser Altersstufe war das EEG-Kollektiv zu gering, um
aussagekräftige Ausschläge in den vorgenommenen Untersuchungen
zu erzeugen.

Tab. 2

Verteilung der Paroxysmen in den verschiedenen Altersstufen auf die einzelnen Wetterphasen mit der entsprechenden Abweichung vom Erwartungswert und den Meteorotropieindices.

Alter	1	2	3 _A	3 _F	4	5	6 _Z	6	8	Summe	
-10	5	10	5	1	14	9	30	10	1	85	Anzahl der P.
a)	5.9	11.7	5.9	1.2	16.5	10.6	35.3	11.7	1.2	100.0	in %
b)	-10.0	3.1	3.2	-3.3	-1.6	4.9	3.9	1.1	-1.3		Abw. v. Erwartw. %
c)	0.37	1.36	2.19	0.27	0.91	1.86	1.12	1.10	0.48		Meteorotropie-Index
-20	35	22	9	12	59	20	80	23	8	268	Anzahl der P.
	13.1	8.2	3.3	4.5	22.0	7.5	29.8	8.6	3.0	100.0	in %
	-2.8	-0.4	0.6	0.0	3.9	1.8	-1.6	-2.0	0.5		Abw. v. Erwartw. %
	0.82	0.95	1.22	1.66	1.22	1.32	0.95	0.81	1.20		Meteorotropie-Index
-30	18	22	8	11	62	18	84	26	6	255	Anzahl der P.
	7.1	8.6	3.1	4.3	24.3	7.1	32.9	10.2	2.4	100.0	in %
	-8.8	0.0	0.4	-0.2	6.2	1.4	1.5	-0.4	-0.1		Abw. v. Erwartw. %
	0.45	1.00	1.15	0.96	1.34	1.25	1.05	0.96	0.96		Meteorotropie-Index
-40	16	7	4	9	27	13	47	7	3	133	Anzahl der P.
	12.0	5.3	3.0	6.8	20.3	9.8	35.3	5.3	2.2	100.0	in %
	-3.9	-3.3	0.3	2.3	2.2	4.1	3.9	-5.3	-0.3		Abw. v. Erwartw. %
	0.75	0.62	1.11	1.51	1.12	1.72	1.12	0.50	0.88		Meteorotropie-Index
-50	8	4	1	4	16	2	9	13	1	58	Anzahl der P.
	13.8	6.9	1.7	6.9	27.6	3.5	15.5	22.4	1.7	100.0	in %
	-2.1	-1.7	-1.0	2.4	9.5	-2.2	-15.9	11.8	-0.8		Abw. v. Erwartw. %
	0.87	0.80	0.63	1.53	1.52	0.61	0.49	2.11	0.68		Meteorotropie-Index
-60	5	5	3	3	5	2	9	2	0	34	Anzahl der P.
	14.7	14.7	8.8	8.8	14.7	5.9	26.5	5.9	0	100.0	in %
	-1.2	6.1	6.1	4.3	-3.4	0.2	-4.9	-4.7	0		Abw. v. Erwartw. %
	0.92	1.71	3.26	1.96	0.81	1.04	0.84	0.56	0		Meteorotropie-Index
-70	3	4	0	1	2	3	6	0	0	19	Anzahl der P.
	15.8	21.0	0	5.3	10.5	15.8	31.6	0	0	100.0	in %
	-0.1	12.4	0	0.8	-7.6	10.1	0.2	0	0		Abw. v. Erwartw. %
	0.99	2.44	0	1.18	0.58	2.77	1.01	0	0		Meteorotropie-Index
Wph 1968- 1970	174	94	30	49	199	63	344	116	27	1096	Anzahl der Wph
	15.2	8.6	2.7	4.5	18.1	5.7	31.4	10.6	2.5	100.0	in %

Abb. 8

Abhängigkeit der Paroxysmen von den
Wetterphasen in der Altersstufe 1 - 10

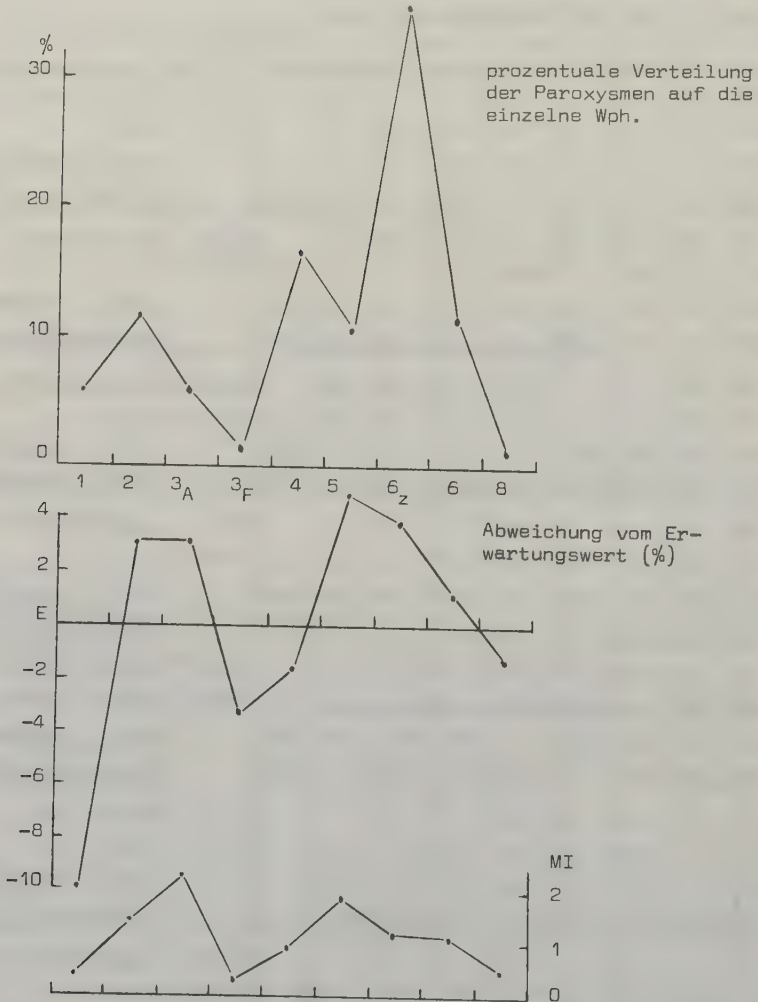


Abb. 9

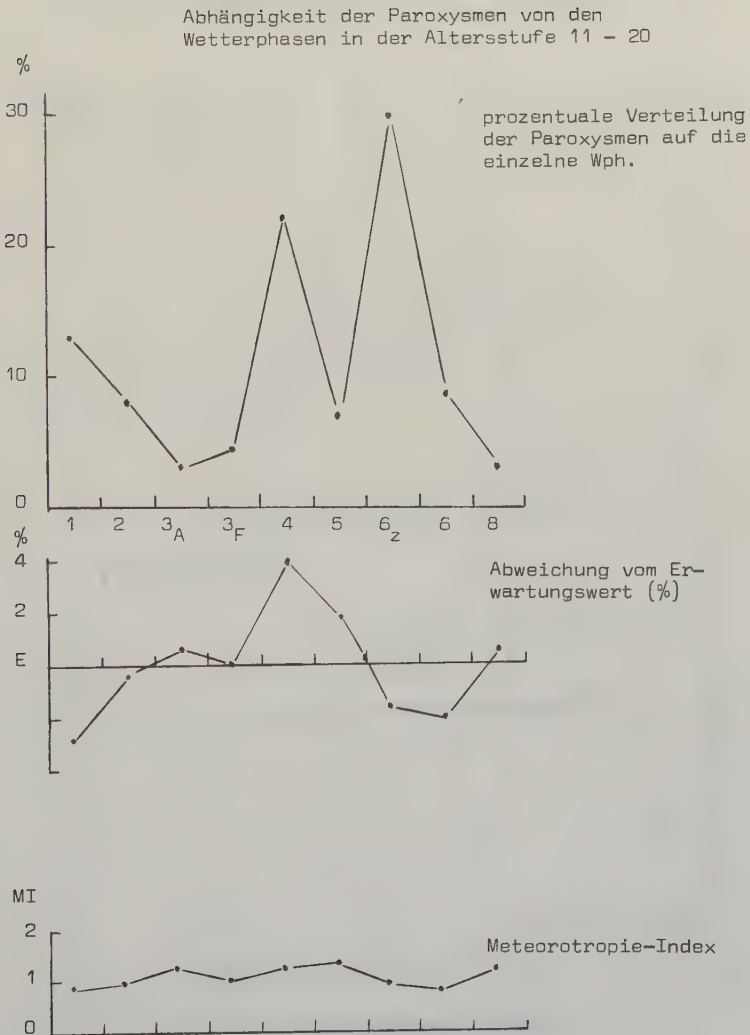


Abb. 10

Abhängigkeit der Paroxysmen von den
Wetterphasen in der Altersstufe 21 - 30

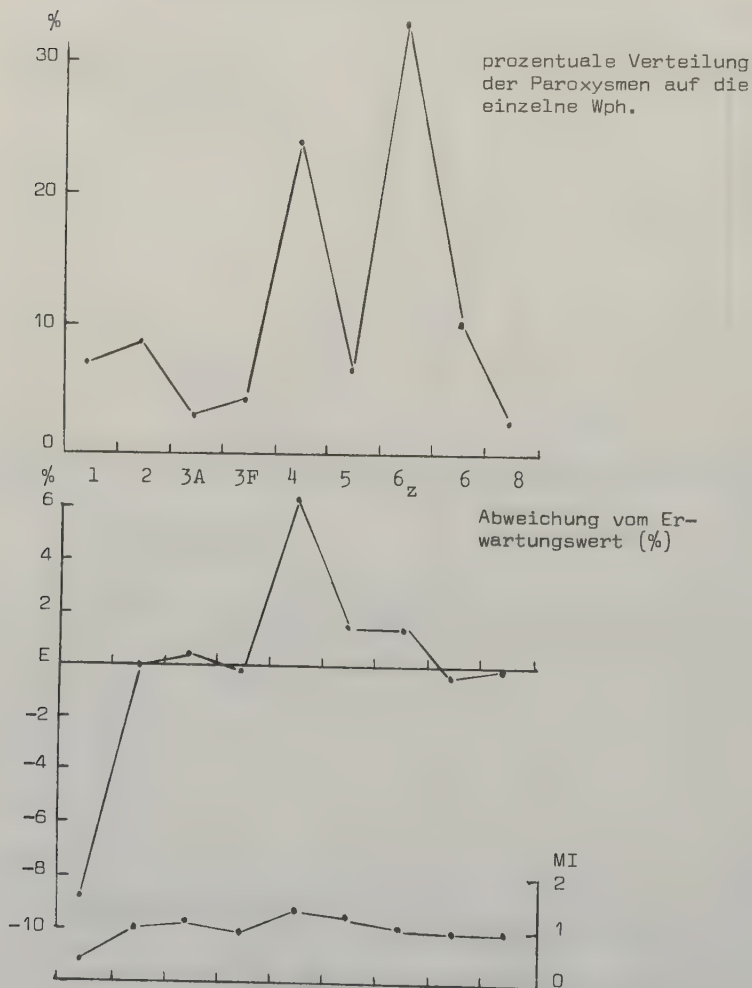
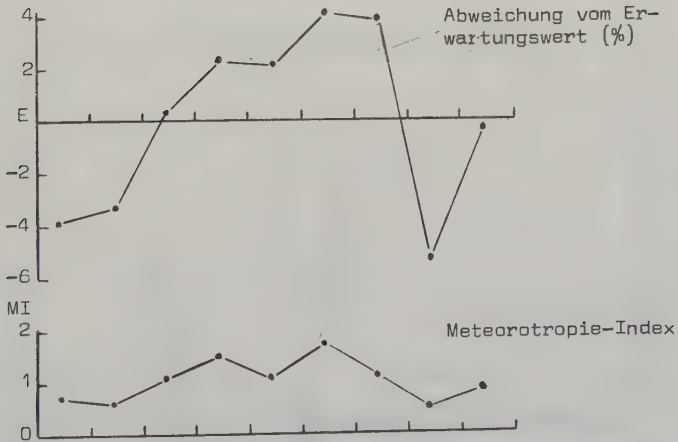
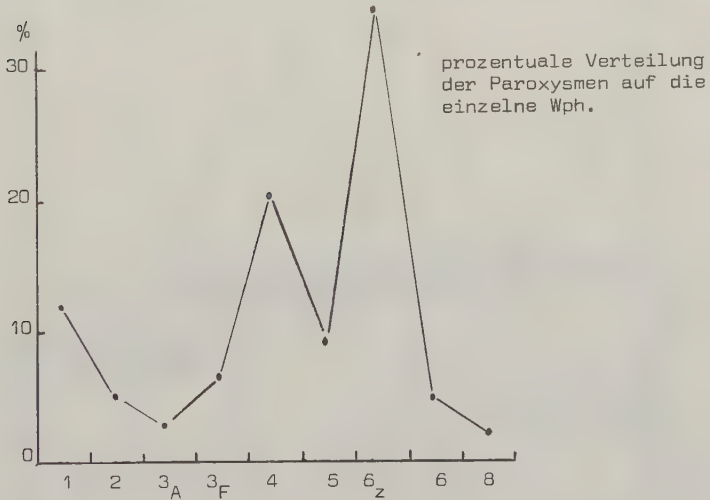
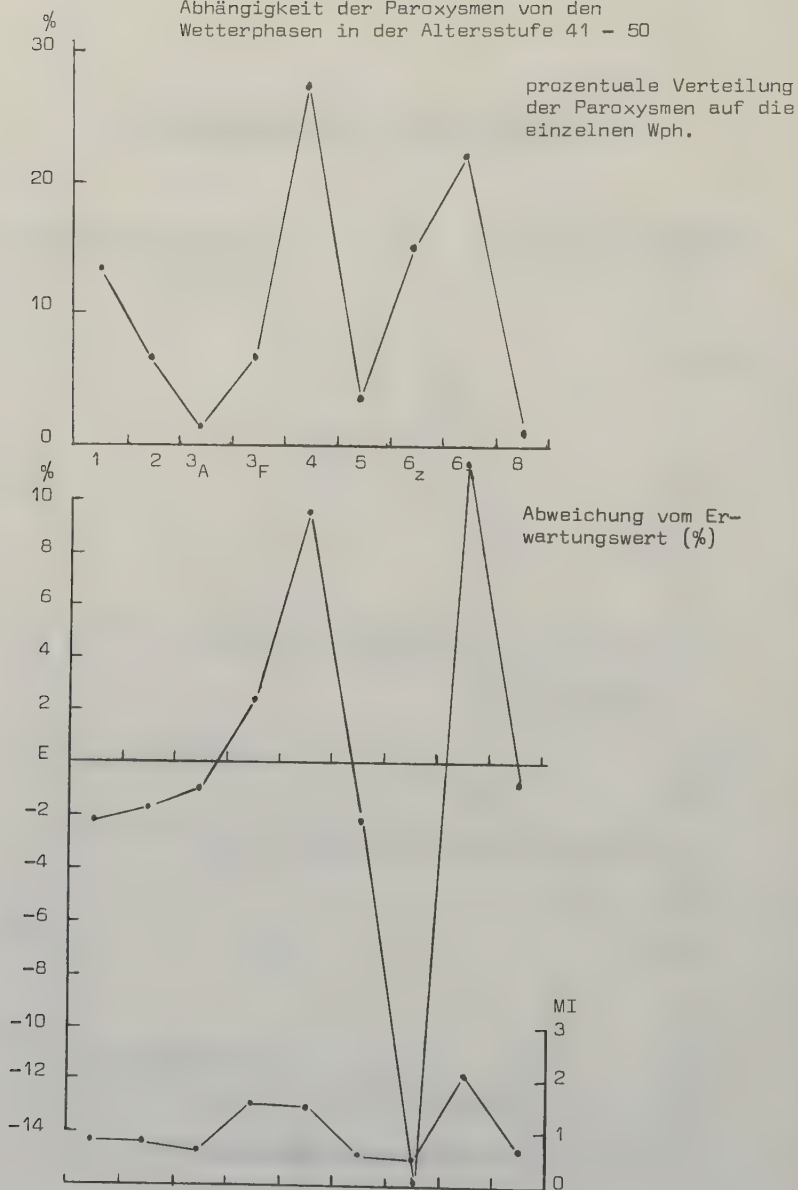


Abb. 11

Abhängigkeit der Paroxysmen von den
Wetterphasen in der Altersstufe 31 - 40



Abhängigkeit der Paroxysmen von den
Wetterphasen in der Altersstufe 41 - 50



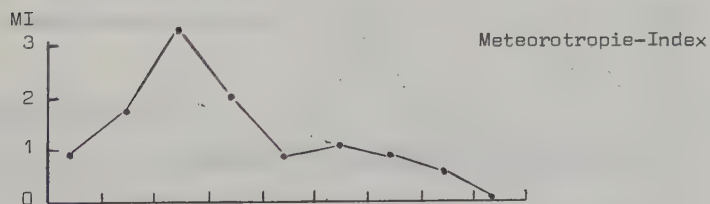
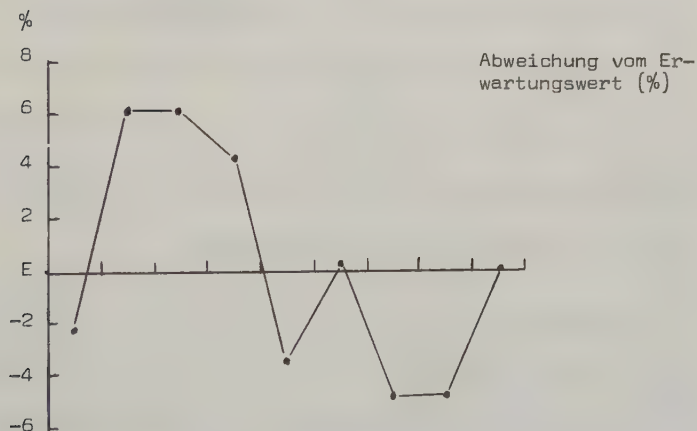
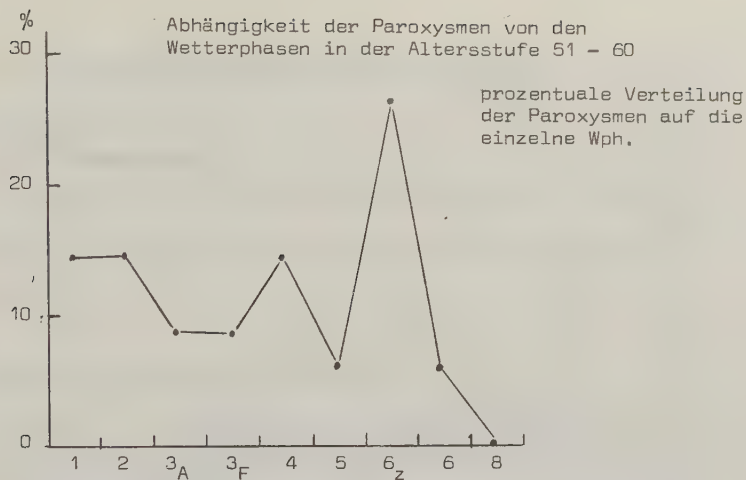
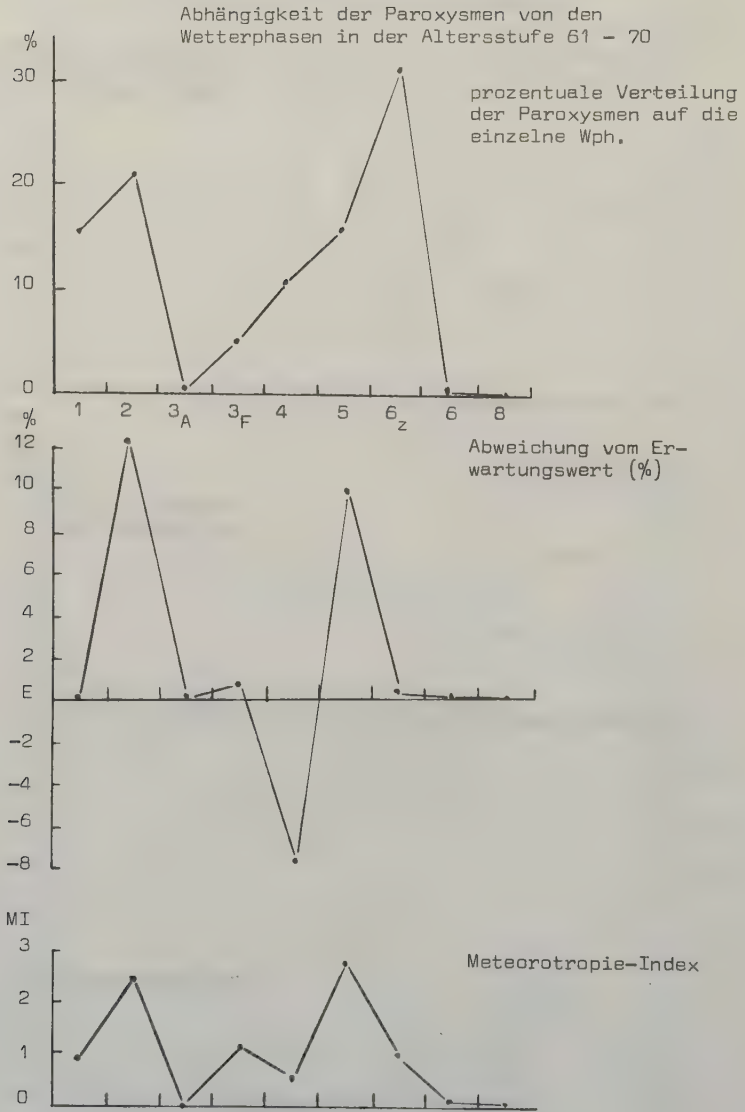


Abb. 14



In einer weiteren Untersuchung wurde die prozentuale Verteilung der Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen auf die vier Phasen des Temperatur-Feuchte-Milieus (warm-feucht - wf, warm-trocken - wt, kalt-feucht - kf, kalt-trocken - kt) bestimmt und dargestellt, zusammen mit den Abweichungen vom Erwartungswert und den Meteorotropieindices (Tab. 3) (Abb. 15 - 18).

Es zeigten sich folgende Beziehungen:

Altersstufe 1 - 10

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wf, kt
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: kf
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: kt
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wf
der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 11 - 20

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wf, kt
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: kf
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wt
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wf, kt
der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 21 - 30

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wf, kt

geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wt, kf
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wf, (kf)
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wt, kt
der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 31 - 40

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wf, kt
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: kf, kt
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: kf
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wt
der Meteorotropieindex zeigt einen Gipfel in TFM: kf

Altersstufe 41 - 50

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wt, kt
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: kf
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wt
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: kt
der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 51 - 60

höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wf, wt
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: kf
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wt
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: kt
der Meteorotropieindex zeigt einen Gipfel in TFM: wt

Altersstufe 61 - 70

Höchste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wf, kt
geringste prozentuale Anteile der Paroxysmen in TFM: wt, kf
höchste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wf
geringste Abweichung vom Erwartungswert in TFM: wt
der Meteorotropieindex ließ keinen eindeutigen Gipfel erkennen.

Altersstufe 71 - 80

In dieser Altersstufe war das EEG-Kollektiv zu gering, um aussagekräftige Ausschläge in den vorgenommenen Untersuchungen zu erzeugen.

Tab. 3

Verteilung der Paroxysmen in den verschiedenen Altersstufen auf die 4 Phasen des Temperatur-Feuchte-Milieus mit den entsprechenden Abweichungen vom Erwartungswert und den Meteorotropieindices.

Alter	wf	wt	kf	kt	Summe	
-10	29	16	9	31	85	Anzahl der Paroxysmen
a)	34.1	18.8	10.6	36.5	100.0	in %
b)	-1.6	0.6	-0.6	1.6		Abweichung v. Erwartungswert in %
c)	0.96	1.03	0.95	1.05		Meteorotropie-Index
-20	92	57	33	86	268	Anzahl der Paroxysmen
	34.3	21.3	12.3	32.1	100.0	in %
	-1.4	3.1	1.1	-2.8		Abweichung v. Erwartungswert in %
	0.96	1.17	1.10	0.92		Meteorotropie-Index
-30	103	41	34	77	255	Anzahl der Paroxysmen
	40.4	16.1	13.3	30.2	100.0	in %
	4.7	-2.1	2.1	-4.7		Abweichung v. Erwartungswert in %
	1.13	0.88	1.19	0.87		Meteorotropie-Index
-40	47	18	24	44	133	Anzahl der Paroxysmen
	35.3	13.5	18.1	33.1	100.0	in %
	-0.4	-4.7	6.9	-1.8		Abweichung v. Erwartungswert in %
	0.99	0.75	1.62	0.95		Meteorotropie-Index
-50	23	14	7	14	58	Anzahl der Paroxysmen
	39.7	24.1	12.1	24.1	100.0	in %
	4.0	5.9	0.9	-10.8		Abweichung v. Erwartungswert in %
	1.11	1.32	1.08	0.69		Meteorotropie-Index
-60	12	12	3	7	34	Anzahl der Paroxysmen
	35.3	35.3	8.8	20.6	100.0	in %
	-0.4	7.1	-2.4	-14.3		Abweichung v. Erwartungswert in %
	0.99	1.94	0.79	0.59		Meteorotropie-Index
-70	8	2	2	7	19	Anzahl der Paroxysmen
	42.1	10.5	10.5	36.9	100.0	in %
	6.4	-7.7	-0.7	2.0		Abweichung v. Erwartungswert in %
	1.18	0.58	0.94	1.06		Meteorotropie-Index
TFM	391	199	123	383	1096	Anzahl des TFM
1968-1970	35.7	18.2	11.2	34.2	100.0	in %

Abb. 15

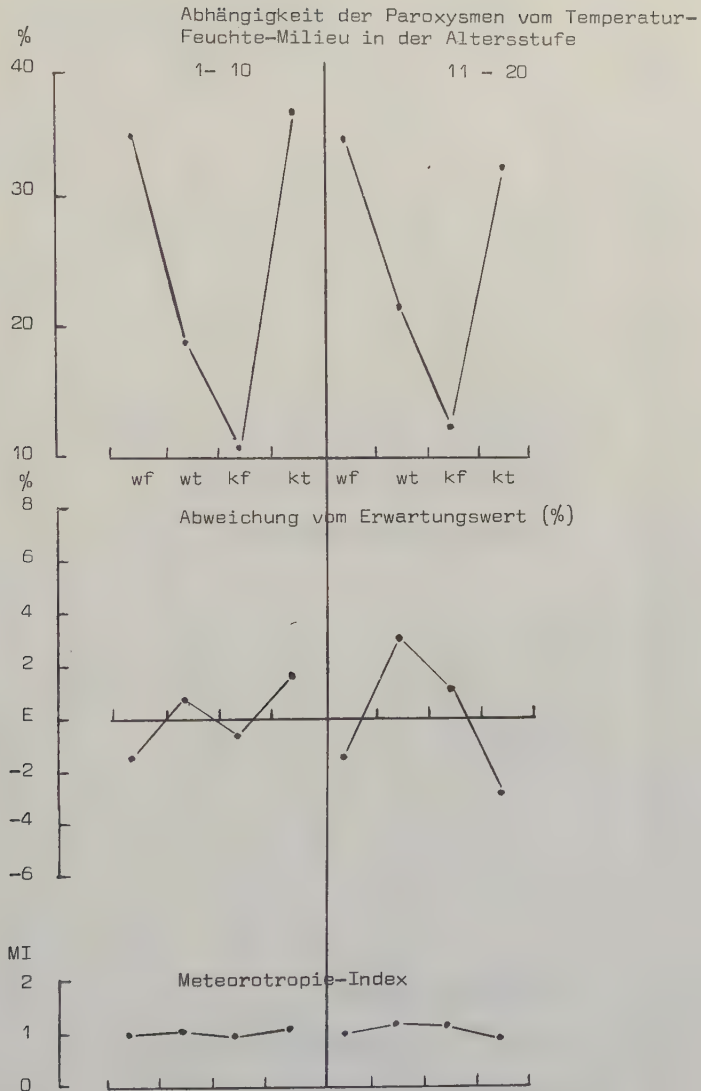


Abb. 16

Abhängigkeit der Paroxysmen vom Temperatur-
Feuchte-Milieu in der Altersstufe

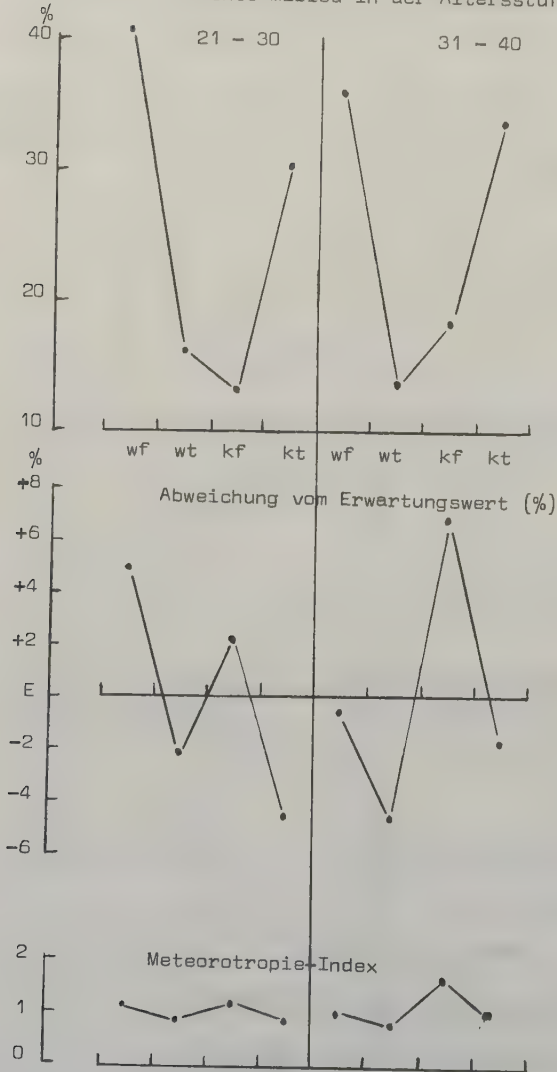
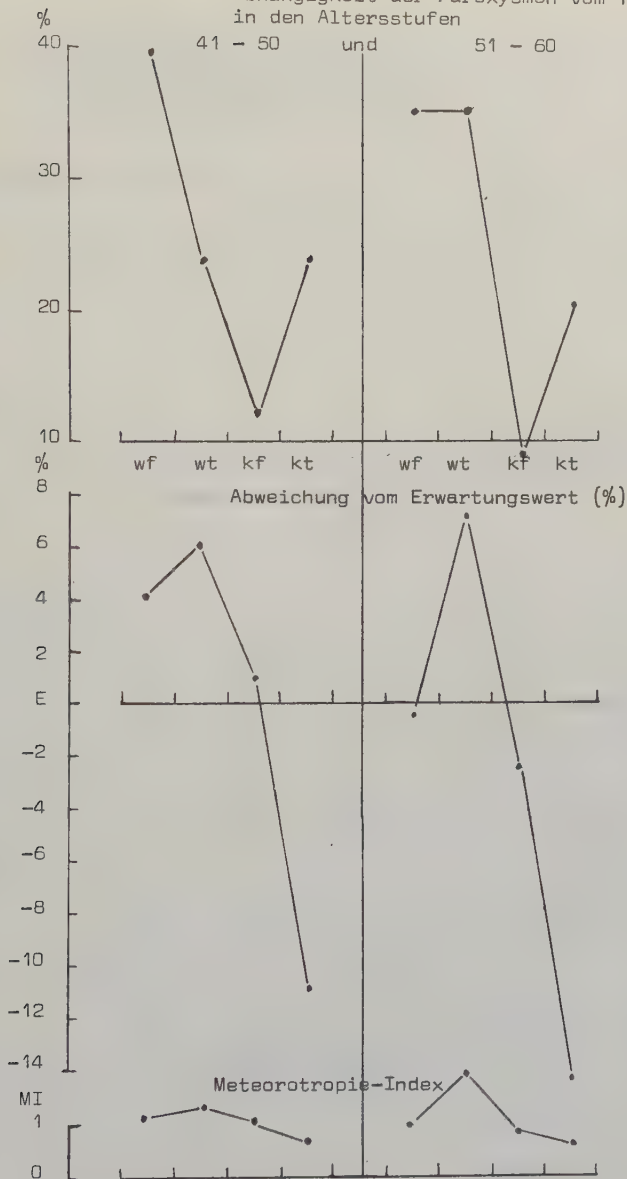
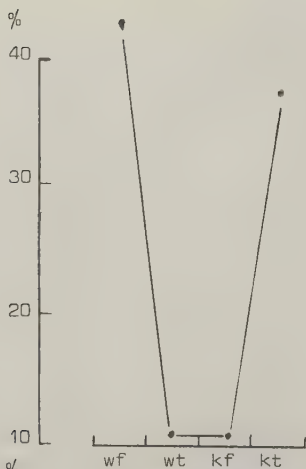


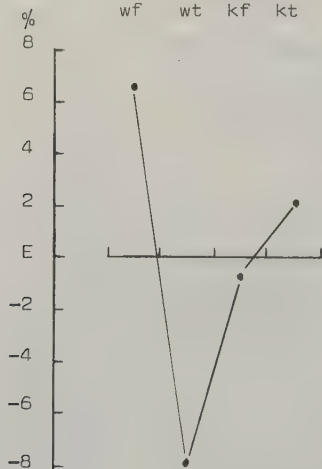
Abb. 17

Abhängigkeit der Paroxysmen vom TFM
in den Altersstufen

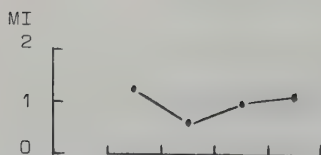




Abhängigkeit der Paroxysmen
vom Temperatur-Feuchte-Milieu
in der Altersstufe 61 - 70 (%).



Abweichung vom Erwartungs-
wert (%)



Meteorotropie-Index

Um der Beziehung zwischen Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen und dem Wettergeschehen weiter auf den Grund zu gehen, wurde auch das schon erwähnte Rechenverfahren nach JESSEL (9) angewandt. Dabei konnte jedoch weder in Bezug auf das Temperatur-Feuchte-Milieu (Tab. 4) noch auf das Wetterphasenschema (Tab. 5) eine Überzufälligkeit festgestellt werden.

Tab. 4

Statistische Prüfung der Überzufälligkeit nach der Bernoullischen Formel.

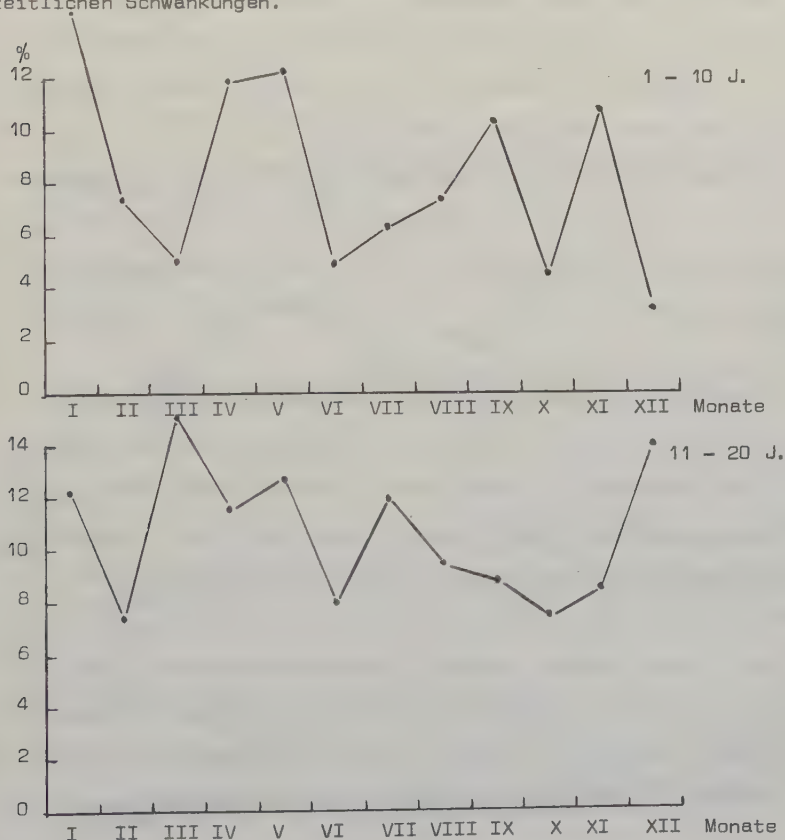
Altersstufe TFM		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
wf	p	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357
	E	30.324	95.609	90.972	47.448	20.692	12.130	6.778
	E+3σ	43.571	119.131	113.917	64.019	31.635	20.508	13.041
	B	29	92	103	47	23	12	8
wt	p	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182
	E	15.433	48.661	46.300	24.149	10.531	6.173	3.450
	E+3σ	26.092	67.588	64.762	37.483	19.336	12.914	8.490
	B	16	57	41	18	14	12	2
kf	p	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112
	E	9.539	30.077	28.618	14.926	6.509	3.816	2.132
	E+3σ	18.270	45.581	43.741	25.848	13.721	9.338	6.260
	B	9	33	34	24	7	3	2
kt	p	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349
	E	29.703	93.653	89.110	46.477	20.268	11.881	6.640
	E+3σ	42.895	117.078	111.959	62.979	31.165	20.224	12.877
	B	31	86	77	44	14	7	7

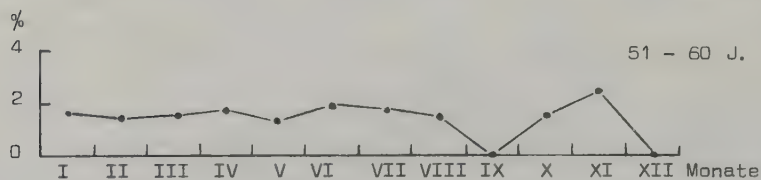
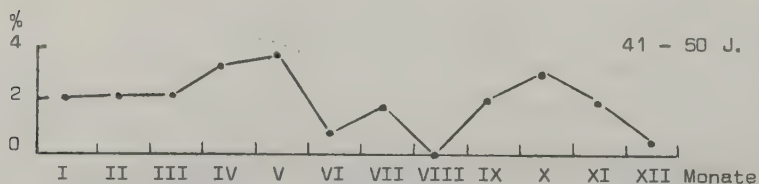
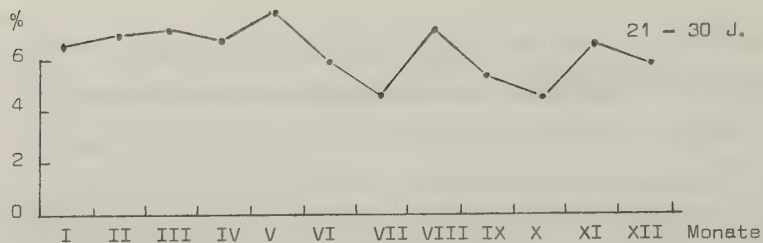
Tab. 5

Statistische Prüfung der Überzufälligkeit nach der Bernoullischen Formel.

Altersstufe		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
Wetterphasen								
1	P	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159
	E	13.495	42.547	40.484	21.115	9.208	5.398	3.016
	E+3~	23.602	60.492	57.989	33.757	17.556	11.790	7.794
	B	5	35	18	16	8	5	3
2	P	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
	E	7.290	22.985	21.870	11.407	4.974	2.916	1.630
	E+3~	15.034	36.735	35.283	21.094	11.371	7.814	5.292
	B	10	22	22	7	4	5	4
3 _A	P	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	.
	E	2.327	7.336	6.980	3.641	1.588	0.918	.
	E+3~	6.841	15.351	14.798	9.288	5.317	3.753	.
	B	5	9	8	4	1	3	.
3 _F	P	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
	E	3.800	11.982	11.401	5.946	2.593	1.520	0.849
	E+3~	9.515	22.130	21.300	13.095	7.314	5.134	3.550
	B	1	12	11	9	4	3	1
4	P	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182
	E	15.433	48.661	46.300	24.149	10.531	6.173	3.450
	E+3~	26.092	67.588	64.762	37.483	19.336	12.914	8.490
	B	14	59	62	27	16	5	2
5	P	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
	E	4.886	15.405	14.658	7.645	3.334	1.954	1.092
	E+3~	11.326	26.839	25.812	15.700	8.653	6.026	4.136
	B	9	20	18	13	2	2	3
6 _Z	P	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314
	E	26.679	84.117	80.036	41.745	18.204	10.672	5.964
	E+3~	39.513	106.906	102.265	57.799	28.805	18.789	12.032
	B	30	80	84	47	9	9	6
6	P	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	.
	E	8.996	28.365	26.989	14.077	6.139	3.599	.
	E+3~	17.504	43.472	41.725	24.720	13.167	8.980	.
	B	10	23	26	7	13	2	.
8	P	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	.	.
	E	2.094	6.602	6.282	3.276	1.429	.	.
	E+3~	6.381	14.213	13.707	8.638	4.970	.	.
	B	1	8	6	3	1	.	.

Mit den Abb. 19 schließlich wurde versucht, einen Jahresrhythmus der Paroxysmen in den verschiedenen Altersstufen sichtbar zu machen. Häufigkeitsgipfel treten dabei vor allem im Frühjahr und Herbst bis Frühwinter auf. In ihrer Summe zeigen diese Abbildungen, daß die Häufigkeit der paroxysmalen Tätigkeit mit zunehmendem Alter abnimmt, bei gleichzeitiger Abnahme der jahreszeitlichen Schwankungen.





IV. DISKUSSION

Die Schwierigkeit einer Diskussion der Meteorotropie bioelektrischer Paroxysmen in den verschiedenen Altersstufen liegt begründet in der Komplexität des Wettergeschehens. Ebenso sind auch die Reaktionen des Menschen auf Witterungseinflüsse nicht einfach zu erkennen, da sie meist multifaktoriell strukturiert sind.

DE RUDDER (20) und LAMPERT (13) fordern daher, die Einflüsse des Wetters nur an Krankheiten zu untersuchen, die bestimmte Kriterien erfüllen. Sie müssen relativ häufig vorkommen, akut auftreten und in ihrem Beginn innerhalb einer kurzen Zeitspanne klinisch eindeutig zu diagnostizieren sein. Die Paroxysmen erfüllen diese Grundbedingungen, weshalb ihre Eignung zur Untersuchung der Meteorotropie außer Frage steht.

An der Eignung des Wetterphasenschemas und seiner Ergänzung durch das Temperatur-Feuchte-Milieu muß ebenfalls nicht gezweifelt werden. Sie ist in der Literatur vielfach belegt. Die Anwendung der beiden Methoden in der vorliegenden Arbeit muß aber im Hinblick auf die Zeitfestlegung des biologischen Ereignisses noch kritisch betrachtet werden. Da im Wetter Mitteleuropas Unruhe und Inkonstanz dominieren und Wetterfronten sich in wenigen Stunden folgen können, fordert DE RUDDER: "Je präziser die Zeitfestlegung erfolgt, umso besser". Auch andere Autoren wie BECKER (1) und sein KÖNIGSTEINER Arbeitskreis befürworten bei markanten Vorgängen oder Krankheits-

bildern, wie etwa Wehenbeginn, Blasensprung, bei allen Paroxysmen, bei foudroyantem Beginn einer Sepsis, Appendicitis, Pneumonie usw. die zeitlich genaue Festlegung. Demgemäß wäre eine stundengenaue Bestimmung des Wettergeschehens optimal. Leider konnte das untersuchte medizinische Material dieser Arbeit nur auf den Tag genau bestimmt werden. DE RUDDER spricht jedoch einem solchen für heutige Begriffe relativ ungenauen Vorgehen nicht ab, daß es ebenso eindeutige Ergebnisse zu liefern vermag. Neben der Frage der Zeitfestlegung erschwert auch die von BREZOWSKY (6) belegte Fernwirkung des Wetters bzw. das Vorfühlen einzelner probander Menschen die Beurteilung biotroper Einflüsse des Wetters. Bei einer Untersuchung von STRAUBE (21) und Mitarbeitern konnte dieses Vorfühlen bis zu 8 Stunden vor dem Eintreffen von Fronten, Okklusionen und Luftmauergrenzen, zusammen mit einer Nachwirkung von bis zu 16 Stunden erfaßt werden. Auch KISS (10) und UNDT (10) machten bei allen Patienten, die an Schußverletzungen litten, die Erfahrung, daß circa 20 Stunden vor dem Eintritt einer Föhlage oder eines Frontenwechsels schlagartig gleichzeitig Temperaturen bis zu 40 ° auftraten und Drainagen zu fließen aufhörten, um 6 - 10 Stunden später mit dem Temperaturabfall ohne weitere Maßnahme wieder in Gang zu kommen.

Trotz dieser Erschwernisse bürgt UNGEHEUER (23) dafür, daß die Bestimmung der 4 Phasen des Temperatur-Feuchte-Milieus warm-feucht (wf), warm-trocken (wt), kalt-feucht (kf) und kalt-

trocken (kt), für die Endaussage "biologisch günstig" bzw. "biologisch ungünstig" ausreichen, wie auch BREZOWSKY seine Wetterphasen in "biologisch günstig" bzw. "biologisch ungünstig" unterteilt. Dabei stellen die Wetterphasen 1, 2₁ und 6 eine ungestörte Wettergruppe dar, ohne Advektion oder wesentliche Änderung des Temperatur-Feuchte-Milieus, mit einer statistischen Verringerung der Beschwerden gegenüber dem Erwartungswert. Andererseits werden die Wetterphasen 3, 4, 5 und 6₂ als biologisch ungünstige Wetterphasen zusammengefaßt, deren meteorologische Elemente durch die Advektion fremder Luftkörper in ihrer Periodik gestört werden. Die Biotropie dieser Wetterphasen führt aufgrund ihrer erhöhten Reizstärke zu einer pathogenen Belastung und damit im statistischen Mittel zu einer Vermehrung, d.h. überzufälligen Erhöhung der Befindensstörung.

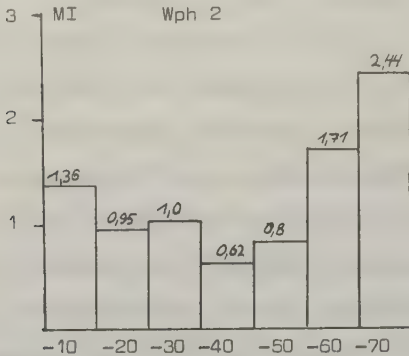
In der vorliegenden Arbeit stand nun im Vordergrund des Interesses die Frage, ob bestimmte Wetterphasen oder Temperatur-Feuchte-Milieus je nach Alter der untersuchten Personen eine unterschiedliche biotrope Wirkung zeigen. Analysiert man zunächst einmal die höchsten prozentualen Anteile der Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen, so zeigt sich mit Ausnahme von 2 Altersstufen eine große Übereinstimmung. Die Häufigkeitsgipfel fallen meist auf die Wetterphasen 4 und 6₂. Nur in der Altersstufe 41 - 50 auf die Wetterphasen 4 und 6 sowie in der Altersstufe 61 - 70 auf die Wetterphase 2 und 6₂, wobei auch auf die Wetterphase 1 ein hoher

prozentualer Anteil entfällt. Die Häufung in den Wetterphasen 4 und 6_z stimmt mit einer Untersuchung KÜGLERS überein, der bei 410 Fällen von Hirndruck bei Kopfverletzungen eine Häufung in den gleichen Wetterphasen fand. Weniger einheitlich fallen die höchsten Abweichungen vom Erwartungswert in den einzelnen Altersstufen aus. In den Altersstufen 1 - 10 und 31 - 40 zeigt die Wetterphase 5, in den Altersstufen 11 - 20 und 21 - 30 die Wetterphase 4 die größte Abweichung vom Erwartungswert. Auch RIEDL (19) und METZ (16/17), die jedoch keine Aufteilung in einzelne Altersstufen betrieben, errechneten bei ihrem Patientengut die größten Abweichungen in den Wetterphasen 4 und 5. In den Altersstufen 41 - 70 beziehen sich die größten Abweichungen vom Erwartungswert vor allem auf Wetterphasen, die eigentlich zu den biologisch günstigen zählen. Dies sind in der Altersstufe 41 - 50 die Wetterphase 6, in der Altersstufe 51 - 60 die Wetterphasen 2 und 3_A, wie auch in der Altersstufe 61 - 70 die Wetterphase 2. Sucht man nun die Wetterphasen mit den größten Meteorotropieindices in den einzelnen Altersstufen, so zeigt sich hier ein sehr uneinheitliches Ergebnis. Am auffälligsten ist dabei der hohe Meteorotropieindex der Wetterphase 2 in den Altersstufen 1 - 10 und 51 - 70. Dieser hohe Meteorotropieindex überrascht, da die Wetterphase 2 zu den biologisch günstigen Wetterphasen zählt. Daneben zeigen die Meteorotropieindices der Föhnphase, daß der Föhn junge Menschen kaum beeinflusst, bei alten Menschen jedoch eine hohe biotrope Wirksamkeit besitzt. Die

Existenz einer spezifischen Föhnkrankheit darf jedoch in keinem Falle angenommen werden, da die dem Föhn zugeschriebenen Beschwerden auch bei anderem Wetter beobachtet werden können. FICKER (7), DE RUDDER (20), MORIKOFER (18), MACHT (15).

Eine Übereinstimmung zeigen die höchsten prozentualen Anteile der Paroxysmen in den einzelnen Altersstufen in ihrer Beziehung zum Temperatur-Feuchte-Milieu. Hier zeigen alle Altersstufen bis auf jene von 51 - 60 Häufigkeitsgipfel in den Phasen warm-feucht und kalt-trocken. Dieses Ergebnis entspricht dem von METZ (17), die die Meteorotropie bitemporalen SW-Paroxysmen in den Jahrgängen 1968 - 1970 untersuchte. Nur in der Altersstufe 51 - 60 der vorliegenden Arbeit finden sich die Häufigkeitsgipfel in der warm-feuchten und warm-trockenen Phase. Im Gegensatz zu den Häufigkeitsgipfeln entfallen die höchsten Abweichungen vom Erwartungswert und die größten Meteorotropieindices der einzelnen Altersstufen auf sehr unterschiedliche Temperatur-Feuchte-Milieus. (Tab. 3). Bei den Meteorotropieindices fällt jedoch auf, daß die warm-feuchte Phase besonders oft an vorderster Stelle vertreten ist. Diese Beobachtung stimmt mit Untersuchungen BREZOWSKYS überein, der der warm-feuchten Phase eine besonders biotrope Wirksamkeit zuschreibt.

Weitere wichtige Beziehungen ließen sich aus einer Darstellung der Änderung der Meteorotropieindices in den einzelnen Altersstufen, bezogen auf eine bestimmte Wetterphase, herauslesen. Für die Wetterphase 2 wurde dies durchgeführt (Abb. 19).



Die Abbildung zeigt deutlich, daß die Wetterphase 2 für 1-10 Jahre alte Personen und solche über 60 Jahren ungünstig ist, obwohl sie ansonsten zu den biometeorotropisch günstigen Phasen zählt.

Eine Betrachtung der Meteorotropieindices einzelner Altersstufen würde für die Wetterphase 3_A einen ähnlichen Verlauf zeigen. Anders bei der Wetterphase 3_F, die bei der Jugend keine Auswirkungen besitzt, im Alter jedoch stark wirksam ist. Die Wetterphase 4 dagegen zeigt weder auf die Jugend, noch im hohen Alter eine nennenswerte biotrope Wirkung.

Die Beurteilung der jahreszeitlichen Verteilung von Paroxysmen ergab Maxima im Frühjahr (März, April, Mai) und Herbst (September, Oktober, November) in allen Altersstufen mit Ausnahme der Altersstufe 21 - 30, die keine jahreszeitliche Periodik erkennen ließ. Die Monate Juli und August ließen dagegen in den übrigen Altersstufen eine minimale paroxysmale Tätigkeit erkennen. Derartige jahreszeitliche Schwankungen wurden bereits von mehreren Autoren beschrieben. BREZOWSKY z.B. mißt dem Jahresgang im biologischen Geschehen eine große Rolle bei und nimmt einen Gipfel in der Zeit vom Hochwinter bis zum Frühjahr (Januar bis März). Auch DE RUDDER glaubt, daß die Biotropie des Wetters einem Jahresgang unterworfen ist. Er bezeichnet die meteorologisch unruhigeren Jahreszeiten, wie sie das Frühjahr und der Herbst im allgemeinen darstellen als Umschaltjahreszeiten. Der Organismus ist dann einem stärkeren biotropen Reiz ausgesetzt, hervorgerufen durch eine kurzfristige Änderung der meteorologischen Periodik, die eine rasche unökonomische Adaptation des Organismus fordern.

V. ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wurden die Zusammenhänge von paroxysmaler elektroenzephalographischer Aktivität mit witterungsbedingten Einflüssen und dem Lebensalter untersucht. 853 von den 18.158 in den drei Jahren von 1968 bis 1970 untersuchten Personen hatten Paroxysmen im EEG. Die Analyse der Wetterphasen erfolgte nach dem Schema von UNGEHEUER und BREZOWSKY.
2. Die häufigsten Paroxysmen des EEG bestanden in der Altersdekade von 11 - 20 Jahren bei 10,4 % und in der Altersstufe von 1 - 10 Jahren bei 9,3 % der Untersuchten. Mit zunehmendem Alter ist eine Abnahme der Häufigkeit von Paroxysmen zu verzeichnen.
3. Inter Wetterphase 6₂ bestehen die größten prozentualen Anteile von Paroxysmen; es folgen die Wetterphasen 4 und 6.
4. Die größten Abweichungen vom Erwartungswert zeigt die Wetterphase 4 allerdings nur in den Altersstufen von 11 bis 30 Jahren, in den Altersstufen von 31 - 50 Jahren verlagert sich die größte Abweichung der Erwartungswerte zu den Phasen 5 und 6, während sich im Alter über 61 Jahren eine große Abweichung vom Erwartungswert in der ansonst biologisch günstigen Phase 2 zeigt. Auch bei den jüngeren Kindern im Alter von 1 - 10 zeigen die

Phase 2 und 3_A nach der Phase 5 und 6_Z ein relativ deutliches Abweichen vom Erwartungswert.

5. Die Meteorotropie-Indizes in dem Alter von 11 bis 40 Jahren sind sehr groß, nehmen nach dem 41. Lebensjahr zu, erreichen aber auch bei den jüngeren Kindern im Alter von 1 - 10 Jahren relativ hohe Werte.
6. Das Temperatur-Feuchte-Milieu zeigt die größten prozentualen Anteile der Paroxysmen gewöhnlich in den Phasen "warm-feucht" und "kalt-trocken".
7. Die errechneten Abweichungen vom Erwartungswert und die dazugehörigen Meteorotropie-Indizes weisen auf eine sehr unterschiedliche Reaktion des Menschen auf meteorotrope Einflüsse in verschiedenem Lebensalter. Die Analyse führt zu der Annahme, daß dabei die Interferenzen zwischen den biologischen zirkadianen Rhythmen und der Tagesperiodik der einzelnen Wetterphasen eine große Rolle spielen.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

- 1) BECKER E. Störungen des vegetativen Nervensystems
 AMELUNG W. und Wettergeschehens
 BENDER J. Arch. phys. Therap. 2 (1950), 181
 PFEIFER C.A.
- 2) BOCHNIK H.J. und Meteorologische Aspekte des Schmerzes in:
 RICHTBERG W. "Chronische Schmerzzustände in Neurologie
 und Psychiatrie"
 hrsg. von LECHNER H., KUGLER J., FONTA-
 NARI D.
 Hyppokrates Verlag Stgt. (1976)
 - in Druck
- 3) BREZOWSKY H. Jahreszeitliche Unterschiede in der Wetter-
 abhängigkeit verschiedener Todesursachen
 Med. Welt, Heft 14, (1961), 722-731
- 4) BREZOWSKY H. Die Abhängigkeit des Herzinfarktes von
 Klima, Wetter und Jahreszeit
 Arch. Kreisl.-Forschung, 15, (1961), 211-214
- 5) BREZOWSKY H. Wetterphase und Organismus
 met. Umschau, 16, (1960), 495-498

- 6) BREZOWSKY H. Über die pathogene Belastung durch
Wettervorgänge
Med. Klinik, 50, (1960), 2235-2239
- 7) FICKER V. Föhn und Föhnwirkung
Springer Verlag, Berlin (1952)
- 8) FLOHN H. Solare Vorgänge im Wettergeschehen
Arch. meteorolog. geophys. Biokl.,
3, (1951), 303
- 9) JESSEL U. Bemerkungen zur medizinisch-meteorolo-
gischen Statistik
med. met. Hefte, 9, (1953), 7-20
- 10) KISS A. und Witterung und Wettervorgänge auf Ge-
 UNDT W. sunde und Kranke
Wiener med. Wochenschr., 109, (1959),
607-609
- 11) KÜGLER H. Med. Meteorologie nach den Wetterphasen
J.F. Lehmanns Verlag, München, (1972)

- 12) KUGLER J. Elektroenzephalographie in Klinik und
Praxis
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Auflage
(1966), 37-39, 73
- 13) KUGLER, J. Meteorotropia delle cefalee vasomotorie.
LAUB, M. und Europa Medica, 15/1 (1976), 2014-2016
MARX, G.
- 14) LAMPERT H. Die klinische Seite des Luftionenproblems
Schriftenr. dt. Bäderverb., (1953), 156
- 15) MACHT D.J. A meteorological Adventure in Pharmacology
The american journal of Pharmacy, (1934),
106
- 16) METZ I. Die Meteorotropie der Bitemporalen SW-
Paroxysmen
Dissertation, Ludwig-Maximilians Universi-
tät München, (1975)
- 17) METZ H. Die Meteorotropie der Paroxysmen von lang-
samen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen
Dissertation, Ludwig-Maximilians Universi-
tät München, (1975)

- 18) MORIKOFER W. Meteorologische Gesichtspunkte zur Beurteilung der Einflüsse von Klima und Witterung auf den Organismus
Benno Schwabe & Co., Basel, (1949)
- 19) RIEDL R. Die Meteorotropie der bioelektrischen Paroxysmen
Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, (1970)
- 20) DE RUDDER B. Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen
3. Aufl., Springer Verlag, Berlin/Göttingen/Hamburg, (1952)
- 21) STRAUBE G. und Über die Einwirkung komplexer Wettervorgänge auf das vegetative Nervensystem
SCHOLZ H. Dtsch. med. Wochenschrift, 76, (1951), 634
- 22) UNGEHEUER H. und Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit als
BREZOWSKY H. Indikatoren biosphärischer Akkordschwankungen
Meteorolog. Rdschr., 18, (1965), 120

- 23) UNGEHEUER H. Eine Methode zur kontinuierlichen Darstellung der biologischen Wetterwirkung
Fortschr. Med., 69, (1951)
- 24) UNGEHEUER H. Ein meteorologischer Beitrag zu Grundproblemen der Medizin-Meteorologie
Ber. Deutsch. Wetterd., III, (1955)

L e b e n s l a u f

Als erster Sohn meiner Eltern, Dr. med. Marino Philippi und seiner Ehefrau Barbara, wurde ich, Marino Philippi am 6. April 1943 in München geboren. Von 1949 bis 1954 besuchte ich die Volksschule in Neuhaus/Schliersee. Bis 1961 ging ich in die Oberrealschule mit Gymnasium Tegernsee und schloß die Schulzeit nach dem Umzug meiner Eltern nach Bad Tölz in der dortigen Oberrealschule mit dem Abitur 1963 ab.

Vom Oktober 1963 bis Oktober 1965 diente ich bei der Bundeswehr. Mein letzter Dienstgrad war Fähnrich der Reserve.

Im November 1965 begann ich das Human-Medizinstudium an der Ludwig Maximilians-Universität München und beendete dieses mit dem Staatsexamen am 15. Dezember 1972.

Meine Medizinalassistentenzeit verbrachte ich in der Chirurgischen Klinik der Universität, München, Nußbaumstraße, in der gynäkologischen Abteilung des städtischen Krankenhauses München Schwabing und in der I. Medizinischen Klinik der Technischen Universität München.

Seit 1. April 1974 bin ich im Rahmen der Facharztausbildung für Innere Medizin als Assistenzarzt in der Klinik für Herz- und Kreislaufkrankheiten in Höhenried tätig.

Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. med. J. Kugler
für die Überlassung des Themas, meiner Frau
Viktoria und Herrn Pfettrisch vom Wetteramt
Bad Tölz, für ihre hilfreiche Unterstützung.

